# بحث عن

# تركيب وخصائص المعادن

**المادة :** .........................................................................



**عمل الطالب**

..............................................................................................

**الصف :** ........................................................................

## تعريف المعادن

المعدن مادة تتميز بقوتها وقدرتها على توصيل الحرارة والكهرباء، ولها العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية الأخرى. عادةً تكون المعادن صلبة في درجة حرارة الغرفة (باستثناء الزئبق). ومعظم المعادن لها مظهر رمادي فضي لامع. وهي قابلة للسحب والطرق لصفائح وإعادة تشكيلها بسهولة لأشكال مختلفة، وبسبب قوتها وقابليتها للتوصيل تُستَخَدم في العديد من الصناعات الحديثة ولها دور كبير في ثورة التكنولوجيا الحديثة.

## أنواع المعادن بحسب خصائصها الفيزيائية والكيميائية

حوالي ثلاثة أرباع العناصر الكيميائية المعروفة عبارة عن معادن. وعلى الرغم من أن معظم المعادن صلبة، إلا أن بعضها مثل الصوديوم والبوتاسيوم يكون طريًا لدرجة إمكانية تقطيعه بالسكين. ومعظم المعادن لديها نقطة انصهار عالية، ولكن درجة انصهار الغاليوم منخفضة جدًا (٨٥,٦ درجة فهرنهايت، أو ٢٩,٨ درجة مئوية) لدرجة أنها تذوب في راحة اليد. العديد من المعادن بما في ذلك اليورانيوم والثوريوم والراديوم هي معادن مشعّة. وعلى الرغم من هذا التنوع، هناك بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الشائعة بشكل عام للمعادن يمكن استخدام هذه الخصائص لتصنيف المعادن وتمييزها عن اللافلزات.

إحدى الخصائص الكيميائية للمعادن، هي ميل المعادن للانفصال إلى أيونات موجبة الشحنة في المحلول. فتلعب الأيونات المعدنية دورًا أساسيًا في العديد من عمليات الحياة. فمثلاً تعتبر أيونات الحديد أساسية في بنية الهيموغلوبين، وهو مكون الدم الذي يحمل الأكسجين من الرئتين. وأيونات الكالسيوم والبوتاسيوم ضرورية لنقل النبضات العصبية ووظيفة القلب الطبيعية. أمّا الأيونات غير المعدنية التي تميل إلى أن تكون سالبة الشحنة ضرورية أيضًا للعديد من عمليات الحياة.

## أشباه الفلزات

تُوجد أيضًا بعض العناصر التي تشبه المعادن ولكنها تتميز عنها باختلاف خواصها الفيزيائية والكيميائية. تسمى هذه العناصر أشباه الفلزات، أو أشباه المعادن. مثل السيليكون والجرمانيوم فهما نوعان من المعادن المفيدة تجارياً حيث يُعدُّ السيليكون مكونًا مهمًا لرقائق الكمبيوتر

وأجهزة أشباه الموصلات. وتشمل العناصر الكيميائية الأخرى المصنفة على أنها أشباه فلزات البورون والزرنيخ والتيلوريوم.

عادةً ما تشكل المعادن في الطبيعة مركبات كيميائية بالأكسجين فتسمى الأكاسيد، أو بالكبريت فتسمى الكبريتيدات أو تشكل مخاليط فيزيائية مع الصخور ومركبات أخرى. فيتم تعدين هذه المركبات أو الخامات ويتم فصل المعادن الموجودة فيها ومعالجتها إلى أشكال قابلة للاستخدام صناعيًا. حيث يسمى فصل المعادن ومعالجتها علم المعادن.

وعلى الرغم من التنوع الكبير في المعادن الطبيعية، غالبًا ما يطلب المهندسون مواد لها خصائص لا تمتلكها المعادن المتاحة في الطبيعة لتلبية هذه الاحتياجات، مما اضطُرَ علماء المعادن من تشكيل السبائك ( معادن مدمجة مع معادن أخرى أو مع اللافلزات أو كليهما ) لتوسيع نطاق خصائص المعدن، على سبيل المثال الفولاذ فهو سبيكة مكونة من الحديد والكربون.

## خصائص المعادن الفيزيائية

يمكن استخدام الخصائص الفيزيائية للمعادن لتصنيف ومقارنة المعادن واللافلزات والفلزات. فمعظم المعادن لها كثافة عالية أو كتلة عالية لكل وحدة حجم. وأغلب المعادن لها قوة عالية، ولديها القدرة على مقاومة التشويه عن شكلها الأصلي. وبالمقابل تتمتع معظم المعادن أيضًا بمرونة كبيرة يمكن تغيير شكلها بسهولة دون أن تنكسر. فمثلاً يمكن شد الزنبرك المعدني ولكن عند إزالة الحمل، فإنه يعود إلى طوله الأصلي. ويوجد لمعظم المعادن نقاط انصهار عالية وبالتالي تظل صلبة في درجة حرارة الغرفة (٦٨ درجة فهرنهايت، أو ٢٠ درجة مئوية) باستثناء الزئبق فله نقطة انصهار تبلغ ٣٧,٩٧ درجة فهرنهايت (٣٨,٨٧ درجة مئوية) حيث يكون الزئبق سائلًا في درجة حرارة الغرفة. وعلى الرغم أنه لُوحِظَ من أن نقاط انصهار كل من الغاليوم (٨٥,٦ درجة فهرنهايت، أو ٢٩,٨ درجة مئوية) والسيزيوم (٨٣,٣ درجة فهرنهايت، أو ٢٨,٥ درجة مئوية) منخفضة نسبيًا، إلا أنها تظل صلبة في درجة حرارة الغرفة. على النقيض من ذلك فإنَّ بعض المواد اللافلزية تكون في حالة سائلة أو غازية في درجة حرارة الغرفة.

ويعد اللمعان والمرونة والليونة والتوصيل من بين الخصائص الفيزيائية المستخدمة لتحديد وتصنيف المعادن. لكن درجة هذه الخصائص تختلف باختلاف المعدن. فكل المعادن لها بريق (أي أنها تكون لامعة عند قطعها حديثًا) بينما تميل اللافلزات إلى أن تكون باهتة. والمعادن قابلة للطرق (يمكن طرقها إلى صفائح رقيقة دون أن تنكسر) وقابلة للدكت (أي يمكن سحبها إلى أسلاك رفيعة دون أن تنكسر). غير أن اللافلزات ليست مرنة بل تميل إلى أن تكون هشة وتتكسر بسهولة إذا تم ضربها أو سحبها.

أما خاصية التوصيل هي القدرة على توصيل الحرارة والكهرباء (وهي خاصية أساسية للمعادن) حيث تميل المعادن إلى أن تكون موصلات جيدة لكل من الحرارة والكهرباء مع الأخذ بعين الاعتبار من أن بعض المعادن موصلات أفضل من غيرها، فالتوصيل الحراري العالي للألمنيوم والنحاس والحديد يجعلها مواد جيدة بشكل خاص لأواني الطهي. وتجعل خاصية التوصيل الكهربائية العالية للنحاس والذهب والفضة والبلاتين مفيدة بشكل خاص للأسلاك والدارات الكهربائية. أمّا اللافلزات فتُعد موصلات رديئة للحرارة والكهرباء. كما أنَّ المعادن رنانة أيضاً فهي تصدر صوت رنين عند ضربها، بعكس اللافلزات التي تفتقر إلى هذه الخاصية.

## التركيب الإلكتروني للمعادن

يوضح التركيب الإلكتروني للمعادن العديد من خصائصها، حيث تتكون ذرة المعدن المفردة من نواة تتكون من بروتونات ونيوترونات، وطبقات من الإلكترونات المحيطة بالنواة، وتتكون كل طبقة من عددٍ معينٍ من الإلكترونات ولا تمتلئ الطبقة الخارجية لذرة المعادن بالإلكترونات عمومًا، وعندما تتجمع العديد من الذرات معًا لتشكيل معدن صلب فإن الإلكترونات الموجودة في الأصداف الخارجية يتم مشاركتها بين الذرات المجاورة وتتحرك بحرية من غلاف ذرة إلى أخرى، إذا تحركت بعض هذه الإلكترونات في اتجاه عام واحد يُقال إن تيارًا كهربائيًا مباشرًا يتدفق عبر المعدن.

# التفاعلات الكيميائية للمعادن

تتعرض معظم المعادن لتفاعلات كيميائية مع مواد أخرى. يمكن أن تساعد نتائج هذه التفاعلات والمنتجات المتكونة في تصنيف المعادن وتحديدها.

**التفاعلات مع الأكسجين**

المعادن التي تتفاعل مع الأكسجين تشكل مركبات تسمى أكاسيد المعادن:

معدن + أكسجين ← أكسيد معدن

على سبيل المثال يتفاعل معدن المغنيسيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد المغنيسيوم:

المغنيسيوم + الأكسجين ← أكسيد المغنيسيوم

**التفاعلات مع الماء**

تشكل معظم المعادن التي تتفاعل مع الماء هيدروكسيد المعدن وغاز الهيدروجين كمنتجات:

معدن + ماء ← هيدروكسيد فلز + هيدروجين

على سبيل المثال يتفاعل معدن البوتاسيوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد البوتاسيوم وغاز الهيدروجين:

بوتاسيوم + ماء ← هيدروكسيد بوتاسيوم + هيدروجين

**التفاعلات مع الحمض**

تتفاعل المعادن مع الأحماض لتكوين مركب يسمى الملح و تنتج هذه التفاعلات أيضًا غاز الهيدروجين:

معدن + حمض ← ملح + هيدروجين

يعتمد نوع الملح المنتج على نوع المعدن ونوع الحمض المستخدم، على سبيل المثال يتفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج ملح كلوريد المغنيسيوم وغاز الهيدروجين:

مغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد المغنيسيوم + هيدروجين